

Les publications sur la douleur de l'enfant : une sélection des plus pertinentes en 2009-2010

Dr Élisabeth Fournier-Charrière*, et le groupe PÉDIADOL :

Dr Barbara Tourniaire, Dr Élisabeth Walter, Bénédicte Lombart,
Patricia Cimerman, Nadège Maunoury,
Céline Rousseau-Salvador, Dr Daniel Annequin

* Unité de prise en charge de la douleur et des soins palliatifs de l'adulte et de l'enfant,
Hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre, Assistance publique – Hôpitaux de Paris

elisabeth.fournier-charriere@bct.aphp.fr

Voici les publications que nous retenons comme les plus pertinentes de septembre 2009 à août 2010, au sein d'une littérature mondiale assez abondante. Notre attention se focalise ici principalement sur la douleur aiguë, à l'hôpital.

Situations cliniques

Amygdalectomie

Une nouvelle méta-analyse sur les risques hémorragiques de l'emploi des AINS en postopératoire de l'amygdalectomie vient d'être publiée par la Cochrane Collaboration (mise à jour depuis la synthèse précédente de 2005). Quinze essais contrôlés en double aveugle ont été analysés (incluant 1 046 enfants). Toutes les études étaient comparatives avec d'autres antalgiques, en particulier les morphiniques. La conclusion est que la prise d'AINS n'augmente pas le risque d'hémorragie, qu'il s'agisse de saignement nécessitant une reprise chirurgicale ou non. L'utilisation d'AINS a l'avantage de diminuer franchement les nausées et vomissements postopératoires (OR 0,49).

Une étude californienne a comparé l'efficacité antalgique et les doses reçues de l'association paracétamol-hydrocodone (un morphinique), en postopératoire de l'amygdalectomie, pendant 3 jours, selon que ce traitement était administré toutes les 4 heures de façon systématique, « coaché » ou non par l'infirmière (74 enfants), ou « si besoin » (39 enfants). Les enfants avaient entre 6 et 15 ans et s'évaluaient avec l'échelle numérique simple. Les enfants dans le groupe « systématique » ont reçu plus de doses et avaient des scores de douleur plus faibles, au repos comme à la déglutition. Les effets indésirables ont été identiques, sauf la constipation qui était plus fréquente dans le groupe « systématique ».

Cardwell M, Siviter G, Smith A. Non-steroidal anti-inflammatory drugs and perioperative bleeding in paediatric tonsillectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2005, updated 2010.

Sutters KA, Miaskowski C, Holdridge-Zeuner D, Waite S, Paul SM, Savedra MC, Lanier B, Mahoney K. A randomized clinical trial of the efficacy of scheduled dosing of acetaminophen and hydrocodone for the management of postoperative pain in children after tonsillectomy. *Clin J Pain* 2010 ; 26 (2) : 95-103.

Commentaire Pédiadol : Toujours de nouvelles remises en cause des méthodes analgésiques postopératoires. Cependant en France, compte tenu des résultats contradictoires de certaines études (Marrett 2003 ; Moiniche 2003), les recommandations actuelles sont d'éviter les AINS

(Afssaps 2009). C'est pourquoi les études utilisant les morphiniques sont intéressantes. Bien sûr l'administration doit être systématique à heure fixe les premiers jours, c'est une nouvelle fois prouvé en termes d'efficacité. Cependant l'efficacité de la codéine reste à étudier.

Douleur postopératoire et troubles du comportement postopératoires

L'auteur, anesthésiste pédiatrique français pionnier dans le traitement de la douleur de l'enfant, a analysé toutes les études concernant les variations de comportement des enfants les jours, semaines, mois suivant une intervention chirurgicale. Une opération dans la vie d'un jeune enfant est un événement majeur perturbant. La douleur le premier jour postopératoire est un facteur de risque accru de ces troubles, l'anxiété préopératoire également, même si toutes les études ne donnent pas les mêmes résultats. À l'inverse, le traitement optimal de la douleur semble éviter ces troubles, dans une étude. Tous les facteurs d'anxiété sont détaillés pour organiser une meilleure prévention : environnement, accueil, relation avec le monde soignant, information, préparation, présence des parents à l'induction et en salle de réveil, et des recommandations sont formulées dans le but de favoriser le sentiment de sécurité des enfants et de préserver leurs besoins émotionnels.

Cependant la douleur n'est pas le seul facteur en cause dans ces troubles du comportement postopératoires : une étude prospective de cohorte a été conduite récemment à Paris auprès de 64 enfants opérés des végétations et/ou de pose de yoyos (aérateurs transtympaniques). La douleur a été évaluée par l'échelle OPS en postopératoire immédiat puis à domicile par les parents avec un score numérique ; elle était très faible dès la sortie de salle de réveil, et à 0 en partant de l'hôpital ; cependant 75 % des parents ont rapporté au moins un trouble du comportement le 1^{er} jour, et 40 % au 7^e jour.

Cohen-Salmon D. Répercussions psycho-comportementales en périopératoire chez l'enfant. *Ann Fr Anesth Réa* 2010 ; 29 : 289-300.

Amouroux R, Cohen-Salmon D, Gooze R *et al.* Douleur et troubles du comportement postopératoire après adénoïdectomie et pose de drains trans-tympaniques chez l'enfant. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2009 ; 28 (1) : 11-5.

Commentaire Pédiadol : La douleur est un facteur de risque des troubles du comportement postopératoires chez l'enfant, parmi d'autres facteurs.

Douleur traumatique aux urgences

Une étude randomisée contrôlée en double aveugle dans un service d'urgence californien (Friday) a comparé l'efficacité antalgique de l'association paracétamol codéine (1 mg/kg) et de l'ibuprofène (10 mg/kg) lors d'un traumatisme des extrémités.

66 enfants de 5 à 17 ans ont été inclus. La douleur était mesurée par EVA à l'arrivée puis 20, 40 et 60 minutes. L'effet antalgique (net) a été identique dans les deux groupes. Au plan des effets indésirables, pas de différence (nausées ou vomissements : un dans chaque groupe). Trois enfants dans chaque groupe ont eu besoin d'un « rescue » (ils avaient des fractures). On peut conclure que l'ibuprofène est équivalent à l'association paracétamol codéine en termes d'antalgie.

Pour l'analésie au retour au domicile des enfants victimes de traumatisme, une équipe a aussi comparé l'efficacité antalgique de l'association paracétamol codéine (1 mg/kg) et de l'ibuprofène (10 mg/kg) dans une étude randomisée. Les enfants étaient suivis par téléphone, les scores de douleur et la consommation d'antalgiques étaient notés. 336 enfants ont été inclus, finalement 244 enfants de 5 à 17 ans ont été suivis. Dans les deux groupes, les parents ont donné 4 doses (médiane des 2 groupes). Le traitement a été insuffisant dans 20 % des cas pour l'ibuprofène, et

dans 31 % des cas pour l'association paracétamol + codéine (différence non significative). Les scores étaient peu différents, mais la gêne liée à la douleur (retentissement sur les jeux, le sommeil, l'alimentation, la scolarité) était moindre dans le groupe ibuprofène. Plus d'effets indésirables signalés dans le groupe paracétamol + codéine, et plus d'enfants ne voulaient pas l'utiliser de nouveau en cas de nouvelle fracture.

Finalement le même auteur fait une synthèse de tous les moyens antalgiques, non pharmacologiques et pharmacologiques, et recommande l'ibuprofène au lieu des morphiniques faibles pour la douleur traumatique de l'enfant.

Friday JH, Kanegaye JT, McCaslin I *et al.* Ibuprofen provides analgesia equivalent to acetaminophen-codeine in the treatment of acute pain in children with extremity injuries : a randomized clinical trial. *Acad Emerg Med* 2009 ; 16 (8) : 711-6.

Drendel AL, Gorelick MH, Weisman SJ *et al.* A randomized clinical trial of ibuprofen versus acetaminophen with codeine for acute pediatric arm fracture pain. *Ann Emerg Med* 2009 ; 54 (4) : 553-60.

Ali S, Drendel AL, Kircher J, Beno S. Pain management of musculoskeletal injuries in children : current state and future directions. *Pediatr Emerg Care* 2010 ; 26 (7) : 518-24 ; quiz 525-8.

Commentaire Pédiadol : Le traitement antalgique par AINS peut maintenant être recommandé en priorité pour la douleur traumatique, ces études le confirment, après celles de Clark et de Koller en 2007.

Douleur neuropathique

La douleur neuropathique est encore mal connue et peu diagnostiquée chez l'enfant. Elle est définie comme une douleur liée à une lésion ou un dysfonctionnement du système nerveux périphérique ou central. Peu de publications sont retrouvées chez l'enfant, alors que de nombreuses sociétés savantes de neurologie ou de la douleur ont récemment, dans plusieurs pays, publié des recommandations diagnostiques et thérapeutiques chez l'adulte. Une équipe américaine spécialiste de la douleur chronique de l'enfant a publié une synthèse des connaissances relatives à l'épidémiologie de ces douleurs chez l'enfant. Sont analysées : les douleurs de membre fantôme et des avulsions plexiques, les douleurs post-traumatiques et post-chirurgicales, les douleurs de neuropathies de type Guillain-Barré, les douleurs de maladie métaboliques comme la maladie de Fabry, et la douleur du syndrome régional complexe de type 1 (ou algodystrophie).

Walco GA, Dworkin RH, Krane EJ *et al.* Neuropathic pain in children : Special considerations. *Mayo Clin Proc* 2010 ; 85 (3 Suppl) : S33-41.

Commentaire Pédiadol : Les connaissances relatives au traitement de ces douleurs chez l'enfant reposent surtout sur des avis d'experts et des publications de courtes séries de cas, aussi elles sont aussi déduites des recommandations établies chez l'adulte ; c'est ce qui a permis d'écrire les recommandations de l'Afssaps en 2009 (Recommandations de bonne pratique des antalgiques chez l'enfant), où le traitement médicamenteux de la douleur neuropathique de l'enfant est abordé en détail.

Drépanocytose

Pour la première fois, l'utilisation de la kétamine IVC à petite dose chez des jeunes drépanocytaires a été publiée : il s'agit de 5 cas cliniques de douleur de crise vaso-occlusive non contrôlée. La kétamine était associée à la morphine IV dans 4 cas sur 5. L'adjonction de kétamine a permis l'amélioration nette dans 3 cas.

Zempsky WT, Loiselle KA, Corsi JM, Hagstrom JN. Use of low-dose ketamine infusion for pediatric patients with sickle cell disease-related pain : a case series. *Clin J Pain* 2010 ; 26 (2) : 163-7.

Commentaire Pédiadol : Nombre d'équipes associent la kétamine IVC à petite dose (1 mg/kg/jour), quand la douleur de la crise n'est pas soulagée malgré de fortes doses de morphine ; des études sont nécessaires pour en apprécier l'efficacité.

Dysménorrhée et AINS

Une revue de la Cochrane Collaboration a analysé 73 études randomisées contrôlées. Les AINS sont très supérieurs au placebo pour la dysménorrhée, et très supérieurs au paracétamol (OR 1,9). Les études sont insuffisantes pour affirmer la supériorité d'un AINS sur un autre.

Marjoribanks J, Proctor M, Farquhar C, Derks RS. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2010 ; 20 (1) : CD001751.

Commentaire Pédiadol : Les AINS sont recommandés pour la dysménorrhée (Afssaps 2009).

Douleurs liées aux soins

Gestes de soin chez le nouveau-né et peau-à-peau

Dans cette étude randomisée, contrôlée, en aveugle partiel, les auteurs ont évalué la douleur de 640 nouveau-nés recevant une injection de vaccin contre l'hépatite B, entre la 12^e et la 72^e heure de vie. Quatre groupes équivalents étaient constitués : un groupe contrôle (1 mL d'eau stérile 2 min avant la désinfection de la peau, et bébé dans son berceau pendant et 2 min après la vaccination) ; un groupe « peau-à-peau » (enfant en peau-à-peau 2 min avant la désinfection de la peau, et 1 mL d'eau stérile, gardé en peau-à-peau pendant et 2 min après l'injection) ; un groupe glucose 25 % (idem groupe contrôle avec glucosé) ; et un groupe peau-à-peau + glucose 25 % (idem peau-à-peau avec administration de glucose). L'évaluation de la douleur était réalisée par 3 échelles (NFCS, NIPS, PIPP).

Résultats : pendant l'injection, ni le peau-à-peau ni le glucose n'ont d'efficacité sur les scores de douleur, mais leur association permet une réduction significative de la douleur. La phase de récupération est plus rapide avec les trois moyens antalgiques, le peau-à-peau étant plus efficace que le glucose seul, et l'association des deux la plus efficace. Dans cette étude, l'aveugle est partiel (on sait que l'enfant est en peau-à-peau mais pas ce qu'il reçoit comme solution), ce qui est un biais possible en faveur du peau-à-peau.

Cette étude dans laquelle le groupe contrôle ne reçoit aucune analgésie a fait l'objet d'un commentaire concernant le caractère éthiquement discutable de ce point : « les bonnes pratiques voudraient que chaque nouveau moyen antalgique soit comparé à d'autres d'efficacité connue ».

Une autre étude contrôlée randomisée a été conduite à Istanbul chez 107 nouveau-nés à terme subissant une ponction au talon : trois groupes ont été comparés : allaitement avec peau-à-peau, peau-à-peau dans les bras de la mère sans allaitement, et pas d'analgésie (nouveau-né sur le plan de travail). Les différences étaient significatives pour la durée des pleurs, les variations de fréquence cardiaque et de saturation en O₂, sans différence entre les deux groupes peau-à-peau.

Chermont AG, Falcão LF, de Souza Silva EH *et al.* Skin-to-skin contact and/or oral 25 % dextrose for procedural pain relief for term newborn infant [Peau-à-peau et/ou glucose 25 % avant un geste douloureux chez le nouveau-né à terme]. *Pediatrics* 2009 ; 124 (6) : e1101-7. Commentaire : Bellieni C. No analgesia in control group : is it acceptable ? *Pediatrics* 2010 ; 125 (3) : e709.

Okan F, Ozdil A, Bulbul A *et al.* Analgesic effects of skin-to-skin contact and breastfeeding in procedural pain in healthy term neonates. *Ann Trop Paediatr* 2010 ; 30 (2) : 119-28.

Commentaires Pédiadol : L'utilisation généralisée du saccharose ne doit pas faire oublier les autres moyens qui potentialisent l'effet analgésique : ici peau-à-peau, également tétine et aussi regroupement des quatre membres.

Les solutions sucrées sont-elles antalgiques ou sédatives : une nouvelle controverse

Récemment plusieurs auteurs ont montré la possible insuffisance du saccharose pour l'analgésie d'une ponction.

Dans la 1^{re} étude randomisée contrôlée, 120 enfants de mères diabétiques et 120 enfants issus d'une grossesse sans particularité étaient randomisés pour recevoir du saccharose 24 % ou de l'eau stérile avant tout geste utilisant une aiguille pendant leurs 2 premiers jours de vie. Pour l'analyse, les auteurs ont séparé les enfants en 2 groupes, ceux ayant reçu 4 gestes ou moins (*low exposure*), et ceux ayant reçu 5 gestes ou plus (*high exposure*). La réponse à la douleur à une ponction veineuse réalisée sur le dos de la main au 2^e jour (test de dépistage sanguin « Guthrie ») était mesurée par le score PIPP, une échelle visuelle analogique infirmière (EVA) et la durée du cri dans chaque groupe.

Résultats : il y avait 133 enfants dans le groupe *low exposure* et 81 dans le groupe *high exposure*. Les enfants du groupe *high exposure* avaient des scores PIPP et une EVA significativement plus élevés au moment de la ponction veineuse que ceux du groupe *low exposure*, qu'ils aient reçu du saccharose ou le placebo. Cependant, dans les 2 groupes, les enfants ayant reçu du saccharose avaient des scores moins élevés que ceux ayant reçu de l'eau. La durée du cri n'était pas significativement différente entre les groupes. Le score PIPP était identique entre les groupes lors du change d'une couche réalisé après la ponction veineuse.

Cette étude comporte un biais : elle reprend la population et les résultats d'une étude publiée en 2008 dont l'objectif était d'évaluer l'efficacité et les effets secondaires immédiats du saccharose 24 % chez des nouveau-nés subissant différentes effractions cutanées (ponctions capillaires et veineuses, injections intramusculaires). Les scores de douleur (PIPP) de 120 nouveau-nés de mère diabétique et ceux de 120 nouveau-nés de mère non diabétiques étaient mesurés pour chaque effraction cutanée.

Taddio A, Shah V, Hancock R *et al.* Effectiveness of sucrose analgesia in newborns undergoing painful medical procedures. *CMJA* 2008 ; 179 (1) : 37-43.

Le choix du seuil de 5 gestes douloureux est également discutable. Il se base sur une étude publiée en 2007, incluant 22 prématurés intubés-ventilés depuis moins de 48 heures cliniquement stables, selon laquelle les scores de douleur étaient augmentés mais comparables lors de 3 ponctions au talon successives, tandis que la fréquence cardiaque n'augmentait significativement qu'à la 3^e ponction.

Pineles BL. Sensitization of cardiac responses to pain preterm infants. *Neonatology* 2007 ; 91 : 190-5.

En conclusion on peut dire que le saccharose est moins efficace si le nouveau-né est déjà sensibilisé à la douleur par plusieurs ponctions, et qu'il n'empêche pas l'apparition de cette sensibilisation.

Une autre étude enregistre les potentiels évoqués nociceptifs lors de la ponction au talon avec ou sans saccharose. L'objectif principal de cette étude était de mesurer un potentiel évoqué nociceptif enregistré lors d'un électroencéphalogramme (EEG) réalisé pendant une ponction capillaire au talon. Il existe en effet au niveau d'une électrode centrale, Cz, un potentiel évoqué spécifique d'un stimulus nociceptif (*cf. infra* dans « Nouvelles méthodes en neurophysiologie »). Les objectifs secondaires étaient de mesurer le score de douleur grâce à l'échelle PIPP et le seuil du réflexe de

flexion du membre où était réalisée la ponction (mesuré par des électrodes autocollantes). Cette étude incluait 59 nouveau-nés à terme, éveillés et bien portants. Quarante-quatre enfants ont pu être inclus dans l'analyse : 20 dans le groupe saccharose et 24 dans le groupe contrôle (recevant de l'eau stérile). Aucun autre moyen antalgique n'était administré. La solution (saccharose ou eau) était administrée par l'intermédiaire d'une seringue 2 min avant la ponction capillaire.

Résultats : l'activité cérébrale nociceptive après la ponction capillaire était similaire dans les 2 groupes. Il n'y avait pas non plus de différence pour le seuil du réflexe de retrait en flexion (latence et amplitude) entre les 2 groupes. En revanche, le score PIPP était significativement plus bas dans le groupe saccharose que dans le groupe contrôle (5,8/20 *versus* 8,5/20 ; $p = 0,046$), et plusieurs enfants n'avaient aucune modification de la mimique dans le groupe saccharose (7/20 [35 %] *versus* 0/24 ; $p < 0,0001$).

Les auteurs de cette étude concluent que « le saccharose ne modifie pas l'activité des circuits nociceptifs cérébraux et médullaires, et qu'il n'est donc peut-être pas un antalgique efficace. La diminution des scores de douleur observée chez le nouveau-né ne traduirait pas une atténuation de la douleur ».

Ces 2 études ont chacune fait l'objet d'un éditorial de commentaires :

Le saccharose possède des propriétés calmantes certaines cliniquement mais le fait qu'il ne prévienne pas de la survenue d'une hyperalgésie pourrait le définir comme un sédatif plutôt qu'un antalgique, propose M. Fitzgerald, neurophysiologiste à l'origine de nombreuses études de la douleur chez le nouveau-né et cosignataire de l'article de R. Slater.

Si les études neurophysiologiques introduisent de l'objectivité dans l'évaluation de la douleur du nouveau-né, l'efficacité clinique est plus importante que l'analyse électrique, et il est prématuré de conclure que le saccharose n'est pas un antalgique efficace chez le nouveau-né, d'autant que cette étude porte sur de petits effectifs.

Taddio A, Shah V, Atenafu E, Katz J. Influence of repeated painful procedures and sucrose analgesia on the development of hyperalgesia in newborn infants [Influence de la répétition de gestes douloureux et de l'analgésie sucrée sur le développement d'une hyperalgésie chez le nouveau-né]. *Pain* 2009 ; 144 : 43-8. Commentaire : Fitzgerald M. When is an analgesic is not an analgesic ? *Pain* 2009 ; 144 : 9.

Slater R, Cornelissen L, Fabrizi L *et al.* Oral sucrose as an analgesic for procedural pain in newborn infants : a randomised controlled trial [Utilisation du saccharose par voie orale comme antalgique pour la douleur procédurale chez le nouveau-né : essai randomisé contrôlé]. *Lancet* 2010 ; 376 (9748) : 1225-32. Commentaire : Lasky R, van Drongelen W. Is sucrose an effective analgesic for newborn babies ? *Lancet* 2010 ; 376 (9748) : 1201-3.

Commentaire Pédiadol : Le saccharose, bien qu'efficace pour diminuer une douleur légère à modérée lors d'un geste peu invasif, ne permet *pas toujours* d'obtenir un score nul et une analgésie complète. La douleur résiduelle pourrait expliquer la persistance d'une activité électrique correspondant à cette douleur. Le retrait témoigne d'un réflexe médullaire qui ne préjuge pas de la perception consciente. L'absence d'activité faciale évocatrice de douleur ne doit pas conduire à la conclusion hâtive qu'il n'y a pas de douleur, en particulier chez le prématuré, d'où l'importance de l'utilisation d'échelles composites : l'enregistrement de la fréquence cardiaque aurait été utile pour infirmer ou non une sensation désagréable. Les mécanismes d'action du saccharose sont encore incertains mais font intervenir, entre autres, les opioïdes endogènes, et le détournement de l'activité cérébrale vers une autre sensation. Le champ d'investigation est encore vaste pour tenter de comprendre les mécanismes neurophysiologiques de la douleur ainsi que ses conséquences à moyen et long terme, ainsi que les mécanismes des moyens non pharmacologiques.

Ponction lombaire

Enquête sur les méthodes d'analgésie employées pour la PL chez l'enfant

La ponction lombaire est un soin invasif douloureux qui historiquement était réalisé sans anesthésique local, en particulier pour les enfants. Bien que de nombreuses études aient montré que les enfants ont des réponses physiologiques à la douleur similaires à celles de l'adulte, les enfants bénéficient moins de prise en charge de la douleur que les adultes dans des conditions douloureuses similaires. Le but de cette étude américaine est de déterminer quel type de prise en charge de la douleur reçoivent les enfants pendant la ponction lombaire et s'il existe des variations de traitement en fonction de l'âge.

Il s'agit d'une revue rétrospective des dossiers des patients ayant eu une mise en culture du LCR obtenu par PL en 2003 dans un grand CHU pédiatrique new-yorkais. Les cas inclus étaient analysés en fonction des données démographiques et du type de prise en charge contre la douleur utilisé pendant la procédure.

Résultats : des 353 enfants qui ont subi une PL, seulement 23,8 % ont reçu une forme de prise en charge de la douleur avant le geste. 17 % des enfants ont bénéficié d'un anesthésique local, 12,2 % ont reçu une sédation, et 5,4 % d'entre eux ont bénéficié d'un anesthésique local associé à une sédation. Cependant les jeunes enfants ont reçu moins fréquemment une prise en charge de la douleur lors de ce geste. Seulement 6,5 % des nouveau-nés (0-2 mois) et 14,3 % des enfants de 3-18 mois ont bénéficié d'une prise en charge de la douleur, contre 60 % des 19-59 mois et 85,9 % des enfants de 5 mois à 21 ans. L'étude montre aussi que dans les services des urgences, les nourrissons ont reçu une prise en charge de la douleur plus fréquemment que dans les services de pédiatrie (12,6 % *versus* 0,9 %).

En conclusion, cette enquête montre qu'en dépit des avancées concernant les connaissances sur la douleur du nouveau-né et de l'attention portée aux soins aux enfants, la prise en charge de la douleur liée à la ponction lombaire est insuffisante en pédiatrie, surtout pour les nourrissons.

Fein D, Avner JR, Khine H. Pattern of pain management during lumbar puncture in children. *Pediatr Emerg Care* 2010 ; 26 (5) : 357-60.

Commentaire Pédiadol : Cette enquête montre un défaut d'analgésie impressionnant. En France, crème anesthésiante et prise de sucre sont recommandés chez le nouveau-né et le jeune nourrisson, ensuite l'emploi du MEOPA associé à l'anesthésie percutanée est le standard recommandé (Afssaps 2009).

Traitement du syndrome post-PL par *blood-patch*

Il s'agit d'une revue de la littérature, publiée par la Cochrane Collaboration, au sujet de l'intérêt ou non du *blood-patch* réalisé en prévention ou en traitement des céphalées post-ponction lombaire (PL). Le *blood-patch* est une injection du sang du patient réalisée dans l'espace péri-dural lombaire après une ponction lombaire. Il permet d'établir une contre-pression devant l'orifice fait dans la dure-mère. En effet, une brèche durale traumatique liée à l'effraction de l'aiguille peut entraîner une fuite de LCR responsable de céphalées très intenses et persistantes (mais résolutive en décubitus, ce qui les caractérise). L'objectif était de faire le bilan des avantages et inconvénients du *blood-patch* réalisé de manière préventive ou curative des céphalées post-PL. Les neuf études retenues (incluant 379 patients) étaient des études randomisées contrôlées qui comparaient l'administration de *blood-patch* *versus* absence de *blood-patch* en prévention ou en traitement des céphalées post-PL, incluant des patients subissant une PL pour diverses raisons.

Résultats : 1) *La prophylaxie par blood-patch* (injecté en préventif) améliore les céphalées post-PL en comparaison de : pas de traitement (OR 0,11 dans une étude), traitement conservateur (deux études) et patch épidural salin (une étude) ; cependant une autre étude montre que la prévention par *blood-patch* n'implique pas moins de céphalées post-PL qu'une procédure imitant le *blood-patch*. 2) *Le traitement des céphalées post-PL par blood-patch* diminue les céphalées beaucoup plus que le traitement conservateur (OR 0,18, une étude), et beaucoup plus qu'une procédure l'imitant (OR 0,04, une étude). Les dorsalgies sont courantes avec le *blood-patch*. Cependant, ces études ont impliqué un faible nombre de participants et il reste des incertitudes concernant la méthodologie et les effets indésirables de la méthode. Les auteurs de cette synthèse concluent qu'ils ne peuvent pas recommander d'utiliser le *blood-patch* en prophylaxie, mais que le *blood-patch* est efficace pour traiter les céphalées post-PL, avec la réserve de l'insuffisance de données.

Boonmak P, Boonmak S. Epidural blood patching for preventing and treating post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev* 2010 ; 20 (1) : CD001791.

Commentaire Pédiadol : Ces résultats sont intéressants, mais peu d'études ont été réalisées sur ce sujet et il n'y a quasiment pas de données chez l'enfant. L'âge à partir duquel le *blood-patch* peut être recommandé devant des céphalées post-PL intraitables n'est pas déterminé. Cependant cette méthode est utilisée par de nombreuses équipes.

MEOPA : sécurité et efficacité

Le niveau de sédation obtenu par l'administration de protoxyde d'azote à des concentrations en majorité > 50 % (50 à 70 %) a été étudié au cours de 1 858 administrations chez 1 585 enfants. 1,3 % n'étaient pas assez sédatisés, 94,3 % avaient une sédation minimale, et 4,3 % étaient somnolents, aucun n'a eu de sédation profonde. 55 enfants (3,3 %) ont eu des effets indésirables. 94,1 % des gestes ont été réalisés avec un enfant calme et immobile. Le degré de sédation était indépendant de la concentration (> ou non à 50 %), et de la durée d'administration.

Zier JL, Tarrago R, Liu M. Level of sedation with nitrous oxide for pediatric medical procedures. *Anesth Analg* 2010 ; 110 (5) : 1399-405.

Commentaire Pédiadol : Cette étude confirme la sécurité et l'efficacité du mélange oxygène protoxyde d'azote, même à des concentrations > 50 %.

MEOPA et brûlure

Cette étude prospective observationnelle présente les résultats de l'association : prise de morphine orale (0,4 mg/kg une heure avant) et MEOPA pour la réalisation de pansements chez 33 enfants brûlés (10 mois à 11 ans). Les scores comportementaux étaient satisfaisants sauf dans 3 cas ; pas d'effets indésirables.

Ozil C, Vialle R, Thevenin-Lemoine C *et al.* Use of a combined oxygen/nitrous oxide/morphine chlorhydrate protocol for analgesia in burned children requiring painful local care. *Pediatr Surg Int* 2010 ; 26 (3) : 263-7.

Anesthésie locale et sondage urinaire

La pose de sonde urinaire est un geste douloureux et anxiogène. Cette équipe américaine a testé l'efficacité antalgique chez 45 enfants de 2 à 24 mois, de trois méthodes (étude randomisée) : lubrification de la sonde par un gel de lidocaïne avec instillation du gel en intra-urétral, lubrification par un lubrifiant sans anesthésique local, lubrification et instillation par un lubrifiant sans anesthésique local. Les enfants qui ont reçu de la lidocaïne ont des scores de détresse plus faibles (mais différence non significative).

Mularoni PP, Cohen LL, DeGuzman M *et al.* A randomized clinical trial of lidocaine gel for reducing infant distress during urethral catheterization. *Pediatr Emerg Care* 2009 ; 25 (7) : 439-43.

Commentaire Pédiadol : Cette étude confirme la difficulté d'employer un gel d'anesthésique local pour le sondage urinaire ; d'autres études sont nécessaires.

Vaccinations et solutions sucrées

Les nourrissons peuvent recevoir pendant leurs deux premières années de vie jusqu'à 24 injections vaccinales, et parfois plusieurs injections lors d'une même consultation. Malgré les bénéfices de la vaccination, de nombreux parents ont des difficultés à adhérer au schéma vaccinal notamment en raison de la douleur provoquée par ces vaccinations.

Deux études randomisées, contrôlées, en double aveugle, contre placebo ont été réalisées afin d'évaluer l'efficacité des solutions sucrées pour les vaccinations.

Dans ces 2 études, les enfants recevaient 2 mL de saccharose 24 % ou d'eau stérile 2 min avant la 1^{re} injection vaccinale, associée à une succion non nutritive (tétine) maintenue pendant toute la durée de la vaccination. La douleur était évaluée par une échelle composite validée (*UWCH Pain scale*) évaluant le cri, l'expression faciale, le comportement, les mouvements du corps et le sommeil (sommeil exclu pour cette étude). Les vaccins injectés étaient successivement le vaccin combiné diphtérie-tétanos-poliomyélite-hépatite B-coqueluche, puis le vaccin anti-*Haemophilus influenza*, puis le vaccin heptavalent contre le pneumocoque. Les enfants étaient assis sur les genoux de leurs parents qui leur tenaient les mains sur la ligne médiane.

Dans la première étude, cent enfants étaient inclus une seule fois pour recevoir, à 2 mois ou à 4 mois, la solution sucrée ou le placebo. L'évaluation de la douleur avait lieu à l'état basal (5 min avant la 1^{re} injection, au moment de chaque injection, et 2 min après la dernière injection). Trente-huit enfants ont reçu du saccharose (17 à 2 mois – 21 à 4 mois) et 45 du placebo (25 et 20 respectivement). Dix-sept ont été exclus de l'étude. Les deux groupes étaient comparables (sexe, âge gestationnel, poids de naissance, voie d'accouchement). Les enfants ayant reçu du saccharose avaient des scores de douleur significativement plus bas que ceux du groupe contrôle et ce à chaque injection. Le score de douleur s'élevait plus rapidement dans le groupe contrôle que dans le groupe saccharose. Le score de douleur augmentait à chaque injection pour être maximal dans les 2 groupes à la 3^e injection (1,5-3,5, 2,5/5-4,5/5 et 3,8/5-4,8/5 respectivement). Le retour à l'état basal était plus rapide dans le groupe saccharose que dans le groupe contrôle (score à 0,59/5 *versus* 2,9/5 2 min après la dernière injection).

Dans la deuxième étude réalisée par les mêmes auteurs, 40 enfants étaient inclus. Un tirage au sort était effectué : 20 enfants recevaient la solution sucrée à 2 et 4 mois, 20 recevaient de l'eau à 2 et 4 mois. Tous avaient une succion non nutritive. La douleur était évaluée à l'état basal. Deux minutes après l'administration de la solution sucrée ou du placebo les 3 vaccins étaient injectés puis une nouvelle évaluation était réalisée. Enfin, 3 min après la dernière injection (soit 5 min après l'administration de la solution sucrée ou du placebo), une dernière évaluation était réalisée.

Résultats : les scores de douleur étaient comparables, et élevés, dans les 2 groupes au moment des injections (4,54 et 4,39/5 respectivement). En revanche, les enfants ayant reçu du saccharose avaient un retour à l'état basal plus rapide que ceux du groupe placebo (0,27 *versus* 3,02/5 respectivement). Dans le groupe « saccharose », bien que non significatif, les scores de douleur étaient légèrement supérieurs à 4 mois comparés à 2 mois (diminution de l'effet antalgique ?). Dans le groupe « placebo », les scores de douleur étaient légèrement inférieurs à 4 mois qu'à 2 mois (maturation des voies de contrôle inhibitrices descendantes ?). Il n'y avait aucune différence entre le sexe, les enfants allaités ou non, l'expérience douloureuse antérieure, ou l'analgésie antérieure. 13 % (5/40) des enfants ont présenté un effet indésirable bénin (toux ou fausse route résolutive en moins de 10 s), sans différence entre le saccharose ou l'eau stérile.

Une revue récente de la littérature a analysé les résultats de 14 études randomisées contrôlées (1 674 injections vaccinales), de l'effet antalgique du sucre chez les nourrissons de 1 à 12 mois (sur 695 études retrouvées). Un volume de 2 mL était le plus souvent administré, 2 min avant l'injection. Les concentrations utilisées varient de 12 à 75 % pour le saccharose et de 30 à 50 % pour le glucose. Au vu des résultats disponibles à ce jour, le saccharose et le glucose permettent de diminuer principalement la proportion, la durée et l'incidence du cri lors d'une vaccination chez des enfants âgés de 1 à 12 mois. Les concentrations plus importantes (30 à 50 %) semblent plus efficaces que les concentrations habituellement utilisées chez le nouveau-né (12 à 24 %).

Les auteurs de cette revue de la littérature concluent que le saccharose et le glucose diminuent de façon modérée l'incidence et la durée du cri lors d'une vaccination. L'efficacité des solutions sucrées est moindre chez le nourrisson que chez le nouveau-né. Aucune recommandation sur le volume et la concentration à administrer n'est possible. Peu d'études ont inclus des nourrissons de plus de 6 mois.

Hatfield LA, Gusic ME, Dyer AM, Polomano RC. Analgesic properties of oral sucrose during routine immunizations at 2 and 4 months of age [Propriétés antalgiques du saccharose oral pendant une vaccination réalisée à 2 et 4 mois]. *Pediatrics* 2008 ; 121 : e327-34.

Hatfield LA. Sucrose decreases infant biobehavioral pain response to immunizations : a randomized controlled trial [Le saccharose diminue la réponse comportementale à la douleur réactionnelle à la vaccination]. *J Nurs Scholarsh* 2008 ; 40 (3) : 219-25.

Harrison D, Stevens B, Bueno M *et al.* Efficacy of sweet solutions for analgesia in infants between 1 and 12 months of age : a systematic review [Efficacité des solutions sucrées pour l'analgésie chez les nourrissons âgés de 1 à 12 mois : revue de la littérature]. *Arch Dis Child* 2010 ; 95 : 406-13.

Commentaire Pédiadol : Les solutions sucrées ont une efficacité certaine au-delà de la période néonatale, et peuvent être recommandées pour diminuer les réactions douloureuses des vaccinations, au moins jusque vers l'âge de 6 mois ; la limite d'âge de l'efficacité n'est pas encore clairement établie. Il est recommandé de les associer à d'autres moyens pharmacologiques et non pharmacologiques.

Vaccinations : analyse de tous les moyens antalgiques disponibles

Trois synthèses sont parues fin 2009.

Vaccinations et techniques d'injection

La synthèse exhaustive des études publiées sur l'effet des techniques d'injection sur la douleur a analysé 19 études contrôlées randomisées incluant 2814 enfants. Les résultats positifs principaux sont les suivants : Priorix[®] fait moins mal que ROR[®] (2 études incluant 680 enfants) ; un enfant sur 3 ne pleure pas avec le Priorix[®] (3 études incluant 404 enfants) ; garder l'enfant assis ou dans les bras de ses parents semble diminuer la douleur par rapport à la position couchée, mais les différences ne sont pas significatives (4 études incluant 281 nourrissons ou enfants, résultats hétérogènes) ; une étude montre que frotter la peau à côté du site d'injection avant et pendant l'injection réduit la douleur ; une étude montre qu'injecter d'abord le DTCP-*Haemophilus* puis le Prévenar[®] est moins douloureux que l'inverse ; une étude montre qu'injecter rapidement sans test d'aspiration est moins douloureux qu'injecter lentement après test d'aspiration. Par contre, les résultats négatifs sont les suivants : on ne peut affirmer si l'injection IM est plus ou moins douloureuse que la SC (3 études) ; refroidir la peau avant l'injection n'est pas efficace (2 études) ; réchauffer le vaccin n'est pas efficace (1 étude).

Taddio A, Ilersich AL, Ipp M *et al.* ; for the HELPinKIDS Team Physical Interventions and Injection Techniques for Reducing Injection Pain During Routine Childhood Immunizations : Systematic Review of Randomized Controlled Trials and Quasi-Randomized Controlled Trials. *Clin Ther* 2009 ; 31 Suppl B : S48-S76.

Vaccinations et méthodes pharmacologiques

La synthèse des moyens pharmacologiques disponibles pour diminuer la douleur de la vaccination a analysé 32 études incluant au total 3 856 nourrissons ou enfants. Dix études concernent l'application d'anesthésie topique (mesure de la douleur soit par auto-évaluation, soit par le score MIBS, soit par EVA attribuée par l'observateur) : toutes sont favorables à la crème anesthésiante mais les différences sont faibles avec le placebo. Onze études concernent les solutions sucrées, toutes sont en faveur d'une diminution de la douleur par rapport au placebo, avec des différences modérées mais plus significatives. Les quatre études concernant l'application de froid (spray) ont des résultats inhomogènes. L'association de deux méthodes est plus efficace. La tétée au sein est nettement efficace dans quatre études.

Shah V, Taddio A, Rieder MJ; HELPinKIDS Team. Effectiveness and tolerability of pharmacologic and combined interventions for reducing injection pain during routine childhood immunizations: systematic review and meta-analyses. *Clin Ther* 2009; 31 Suppl 2 : S104-51.

Vaccinations et méthodes non pharmacologiques

Une étude canadienne analyse l'effet de l'audition d'une musique avec ou sans écouteurs, sur la douleur d'une vaccination. Cent quatre-vingts adolescents de 14 ans ont été inclus par randomisation dans l'un des 3 groupes : musique avec écouteurs, musique sans écouteurs, pas de musique. La douleur était moindre dans le groupe musique, en particulier dans le groupe avec écouteurs.

Une autre étude randomisée, californienne, a analysé l'effet d'une technique de distraction multiple : elle a inclus 41 enfants de 4 à 6 ans qui recevaient 3 injections vaccinales lors de la même séance (DT coqueluche, puis Polio en IM dans un bras, puis rougeole oreillons rubéole en SC dans l'autre bras). Le groupe étudié (contre un groupe contrôle standard) recevait une analgésie par application de froid (vaporisation de gaz réfrigérant chlorure d'éthyle), avec des paroles suggérant le froid et la diminution des sensations, puis il lui était montré qu'il sentait moins quelque chose de pointu dans la région refroidie (avec un objet en plastique), puis il était demandé à l'enfant de se concentrer sur les sensations provoquées par un objet vibreur qui descendait sur son bras opposé avec un trajet fantaisiste, tout en le fixant des yeux, et en disant « coude » quand l'objet atteignait son coude (ce qui coïncidait avec la piqûre) ; la procédure se répétait à chaque bras. La douleur était mesurée par l'échelle FLACC et par l'échelle de visages FPS-R par l'enfant et le parent. Les scores étaient très bas dans le groupe froid + distraction, avec une médiane du score FPS-R à 0 (contre 8 dans le groupe contrôle), une médiane du score FLACC à 1 contre 7, et des différences très significatives retrouvées même entre le score après les 2 premières injections dans le 1^{er} bras et la suivante dans le 2^e bras.

Une autre étude a testé l'efficacité d'un effort de toux, exécuté sur commande par l'enfant pendant la piqûre (l'infirmière disait à l'enfant de tousser fort une première fois puis lui demandait un deuxième accès et piquait à ce moment-là). L'étude, randomisée contrôlée non aveugle, a inclus 68 enfants de 4-5 ans et de 11-13 ans, qui recevaient 2 vaccinations à la suite, l'une avec cette méthode, l'autre (groupe contrôle) sans instruction particulière. Les scores d'EVA par l'enfant et les scores d'EVA attribués par le parent et l'infirmière montrent une tendance vers la baisse dans le groupe toux, mais les différences ne sont pas significatives (EVA moyenne 37 *versus* 42). L'ordre des injections n'avait pas d'effet. La plupart des enfants et des parents pensaient que cette stratégie aide.

La nouvelle synthèse des moyens non pharmacologiques (dits « psychologiques ») disponibles pour diminuer la douleur de la vaccination, parue fin 2009, a analysé 20 études

randomisées contrôlées incluant au total 1 380 nourrissons ou enfants de un mois à 11 ans. Les méthodes utilisées étaient : les exercices de respiration (en soufflant des bulles de savon, ou non) (4 études) : efficace ; la suggestion verbale d'analgésie (2 études) : pas d'efficacité ; la distraction assurée par l'enfant seul (vidéo ou musique ou histoire *via* des écouteurs) : efficace (réduit le score d'auto-évaluation de la douleur) ; la distraction conduite par l'infirmière (4 études) : efficace aussi (réduit le score de détresse mesuré par l'observateur, l'infirmière et le parent) ; la distraction conduite par le parent (4 études) : efficace à un moindre degré (réduit seulement la détresse mesurée par l'observateur, pas les autres mesures) ; le coaching par le parent (méthodes variées) (3 études) : peu efficace (réduit seulement la détresse mesurée par l'observateur, pas les autres mesures) ; et des interventions combinées cognitivo-comportementales (4 études) : efficaces sur toutes les mesures (auto et hétéro-évaluation par les différents intervenants).

Kristjánsdóttir O, Kristjánsdóttir G. Randomized clinical trial of musical distraction with and without headphones for adolescents' immunization pain. *Scand J Caring Sci* 2010 Apr 14. [Epub ahead of print]

Berberich FR, Landman Z. Reducing immunization discomfort in 4- to 6-year-old children : a randomized clinical trial. *Pediatrics*. 2009 ; 124 (2) : e203-9.

Wallace DP, Allen KD, Lacroix AE, Pitner SL. The « cough trick » : a brief strategy to manage pediatric pain from immunization injections. *Pediatrics*. 2010 ; 125 (2) : e367-73.

Chambers CT, Taddio A, Uman LS, McMurtry CM for the HELPinKIDS Team. Psychological interventions for reducing pain and distress during routine childhood immunization : a systematic review. *Clin Ther* 2009 ; 31 Suppl B : S77-S103.

Vaccinations : peut mieux faire !

Enfin l'équipe qui a fait la synthèse de toutes les études publiées réfléchit, dans un article publié dans le même supplément de cette revue, aux difficultés et obstacles qui empêchent la mise en place régulière des moyens analgésiques. Chaque enfant désormais reçoit entre 15 et 20 injections¹ pendant les 2 premières années de sa vie, et ce nombre peut encore grandir. Un des principes éthiques du médecin est *primum non nocere* : ne pas nuire. On est donc étonné du peu d'adhésion aux moyens antalgiques. Il est utile de se rappeler l'impact délétère à court et à long terme de la douleur infligée non prévenue : peur, mémorisation, difficultés lors des injections suivantes, phobie des soins. Rappelons-nous aussi que chez le nourrisson, la douleur entraîne des réponses plus importantes que chez l'enfant plus grand, en raison de l'immaturité du système nerveux (défaut de systèmes inhibiteurs, champs récepteurs des neurones nociceptifs plus vastes, pas de moyens de défense cognitifs...). La vaccination est souvent le premier contact de l'enfant avec le corps médical. Les enfants ont peur des piqûres. La peur de la piqûre suivante (anxiété anticipatoire) va perturber la relation avec le soignant et la perception de la douleur suivante... Tout cela doit guider notre attitude face à la douleur de la vaccination et les moyens de l'éviter. Les fausses conceptions relatives à ces douleurs sont analysées, la douleur de la vaccination est souvent minimisée !

Taddio A, Chambers CT, Halperin SA *et al.* Inadequate pain management during routine childhood immunizations : the nerve of it. *Clin Ther*. 2009 ; 31 Suppl 2 : S152-67.

Commentaire Pédiadol : L'audition de musique à l'adolescence, la distraction par différentes sensations et la concentration sur différentes perceptions chez l'enfant de 4 à 6 ans sont des méthodes inventives facilement applicables dans l'exercice quotidien, même seul au cabinet. Choisir le vaccin qui fait le moins mal, garder l'enfant assis ou dans les bras de ses parents, injecter rapidement également ! Voilà des conseils solidement étayés par des études bienvenues.

¹ En Amérique du nord, les valences vaccinales sont moins regroupées dans une même seringue qu'en France, et il peut arriver qu'un nourrisson ait jusqu'à 5 injections pendant la même séance.

IDR et EMLA[®]

La possibilité d'utiliser l'EMLA[®] avant les vaccinations est controversée, car elle est suspectée d'entraîner des faux positifs (d'après l'étude de Dubus en 2003). Une étude réalisée en France chez 46 enfants (4 mois – 15 ans) a comparé la taille de la réaction au test tuberculinique réalisé sur chaque avant-bras, l'un avec application d'EMLA[®] et l'autre non. Il n'a pas été retrouvé de différence de résultat entre les deux tests, avec cependant un faux positif et un faux négatif par rapport au bras piqué sans EMLA.

Beydon N, Lebras MN, de Lauzanne A *et al.* Randomized study of the effect of topical anesthesia on tuberculin skin test reaction size in children. *Pediatr Infect Dis J* 2010 ; 29 (2) : 180-2.

Commentaire Pédiadol : L'application d'EMLA[®] avant la réalisation de l'IDR est recommandée.

Nouvelles méthodes neurophysiologiques pour enregistrer la douleur du nouveau-né : nouvelle méthode d'évaluation ?

Depuis quelques années, plusieurs équipes ont mis en évidence des réponses corticales à une stimulation nociceptive chez le nouveau-né, y compris grand prématuré. Les premiers travaux ont utilisé la spectroscopie proche infrarouge (NIRS = *Near Infrared Spectroscopy*), tandis que des travaux plus récents ont enregistré des réponses corticales spécifiques d'une activité nociceptive grâce à un enregistrement électroencéphalographique. C'est principalement la même équipe de chercheurs de Londres qui publie dans ce domaine.

Méthode d'enregistrement par spectroscopie proche de la lumière infrarouge

La NIRS est une méthode non invasive mesurant l'oxygénation du sang et des tissus. Elle mesure les modifications régionales de la concentration de chromophores naturels comme l'oxyhémoglobine (HbO₂) et la déoxyhémoglobine (HHb). L'absorption d'un rayonnement de lumière proche de l'infrarouge dépend du taux tissulaire de ces 2 états de l'hémoglobine. Une source et un détecteur sont placés à la surface de la tête, le changement d'intensité entre la lumière émise et celle absorbée permet de mesurer un changement dans l'oxygénation tissulaire de la surface du cerveau. Cette approche hémodynamique repose sur l'hypothèse qu'une augmentation de l'oxygénation tissulaire (HbO₂) traduit une augmentation du débit sanguin cérébral local, et donc de l'activité corticale sous-jacente (Owen-Reece 1999). Cette méthode a été utilisée très récemment pour des recherches chez le prématuré. Deux études ont montré à l'aide de la NIRS que la douleur engendrait des réponses corticales chez le nouveau-né.

Dans la première étude, 40 nouveau-nés prématurés entre 28 et 36 SA étaient inclus de façon prospective. Les changements de l'hémodynamique cérébrale mesurés par la NIRS ([HbO₂], [HHb] et hémoglobine totale [HbT]) étaient enregistrés lors d'une stimulation tactile (désinfection cutanée) puis lors d'un stimulus douloureux (ponction veineuse à la main) réalisés entre 25 et 42 heures de vie sans analgésie. Chez 29 nouveau-nés l'enregistrement était réalisé de façon bilatérale au niveau du cortex somatosensoriel, tandis que chez 11 nouveau-nés l'enregistrement était effectué au niveau du cortex somatosensoriel controlatéral à la stimulation et au niveau du cortex occipital. L'âge gestationnel moyen était de 32 SA et l'âge à l'enregistrement de 30,7 heures. Résultats : La stimulation tactile comme la stimulation douloureuse entraînaient une augmentation de [HbO₂] au niveau des 2 aires corticales somatosensorielles et ce indépendamment du côté stimulé ($p < 0,0001$), mais l'augmentation était significativement plus

importante lors de la stimulation douloureuse ($p < 0,001$). Il n'y avait aucune modification de la [HbO₂] au niveau du cortex occipital ($p > 0,5$). L'augmentation de la [HbO₂] était inversement proportionnelle à l'âge gestationnel mais proportionnelle à l'âge postnatal. Le temps de latence entre la ponction et une augmentation significative de la [HbO₂] était de 2 s.

Dans la 2^e étude, un enregistrement par NIRS ([HbT]) était réalisé chez 18 nouveau-nés entre 25 et 45 SA lors d'une ponction au talon réalisée sans analgésie. Aucune pression n'était exercée sur le talon durant les 30 s suivant la ponction. L'état d'éveil était noté. Dans une autre étude menée en parallèle, la NIRS était enregistrée lors d'une stimulation tactile non douloureuse réalisée à l'aide de poils de Von Frey chez 11 enfants âgés de 26 à 35 SA. Au total, 31 ponctions au talon ont été enregistrées chez les 18 nouveau-nés. Résultats : la stimulation douloureuse entraînait une augmentation de la [HbT] dans le cortex contralatéral, et ce dès 25 SA. La réponse corticale était plus importante chez les nouveau-nés éveillés. Chez les nouveau-nés éveillés seulement, l'amplitude de la réponse corticale augmentait avec l'âge gestationnel. Le temps de latence entre la ponction et la réponse corticale maximale était augmenté chez les plus prématurés. La stimulation tactile par les poils de Von Frey n'entraînait de modification de la [HbT] dans aucun hémisphère, malgré un réflexe de retrait du pied.

La conclusion principale de ces 2 études est la présence d'une réponse corticale spécifique à une stimulation nociceptive et ce même chez les grands prématurés : le taux d'hémoglobine locale mesuré par la technique NIRS augmente, en particulier l'HbO₂ (reflétant sans doute une augmentation de l'activité des neurones). Les nouveau-nés subissant des gestes douloureux ont une intégration corticale de la douleur et manifestent une réaction consciente à un stimulus douloureux, ce n'est pas un simple phénomène réflexe.

La question est ensuite de savoir si cette méthode d'enregistrement est bien corrélée avec les manifestations comportementales observées et enregistrées dans les échelles de douleur, c'est ce qui est discuté dans la synthèse des mêmes auteurs, et commence à être démontré : l'étude de 2008 concerne l'enregistrement simultané par la technique NIRS et par l'échelle PIPP de 33 prélèvements capillaires chez 12 nouveau-nés entre 25 et 43 semaines de terme ; dans l'ensemble, les deux résultats sont bien corrélés (corrélation = 0,57) ; c'est la grimace qui est le mieux corrélée à la variation de l'activité hémodynamique corticale (corrélation = 0,74), cependant quelques enfants n'ont pas montré de grimace faciale alors que l'enregistrement montrait une activité corticale.

Bartocci M, Bergqvist LL, Lagercrantz H, Anand KJ. Pain activates cortical areas in the preterm newborn brain [La douleur active des régions corticales chez le nouveau-né prématuré]. *Pain* 2006 ; 122 : 109-17.

Slater R, Boyd S, Meek J, Fitzgerald M. Cortical pain responses in human infants [Réponses corticales à la douleur chez le nouveau-né]. *J Neurosci* 2006 ; 26 (14) : 3662-66.

Slater R, Fitzgerald M, Meek J. Can cortical responses following noxious stimulation inform us about pain processing in neonates ? *Semin Perinatol* 2007 ; 31 (5) : 298-302.

Slater R, Cantarella A, Franck L *et al.* How well do clinical pain assessment tools reflect pain in infants ? *PLoS Med* 2008 ; 5 (6) : e129.

Méthode d'enregistrement par EEG

Tandis que les réponses médullaires et du tronc cérébral en réponse à un stimulus douloureux sont connues et distinctes chez le nouveau-né, la présence d'une activité corticale spécifique n'était pas encore démontrée. Dans ces 2 études récentes, un EEG était réalisé et analysé afin de déterminer l'existence ou non d'un ou plusieurs potentiels évoqués spécifiques d'un stimulus nociceptif.

Dans la 1^{re} étude, 12 enfants entre 35 et 39 d'âge postmenstruel étaient inclus. Un électroencéphalogramme était réalisé afin d'enregistrer l'activité corticale à l'état basal, lors d'une ponction au talon et lors d'un stimulus non douloureux. Chaque événement était marqué de façon précise sur l'EEG. Un contrôle vidéo était également réalisé afin de détecter l'état d'éveil et le comportement de l'enfant (activité faciale, succion, mouvements des yeux et des membres). Aucun antalgique n'était administré. Les résultats de cette étude montrent la présence d'un potentiel évoqué spécifique en réponse à un stimulus nociceptif, au niveau des électrodes centrales Cz et CPz situées en regard de l'aire somesthésique primaire. Ce potentiel qui survient environ 560 ms après le stimulus douloureux n'est pas dépendant de l'état de veille/sommeil.

Dans la 2^e étude, les potentiels Cz et CPz des EEG de 8 nouveau-nés à terme en bonne santé (37-40 SA) étaient comparés à ceux de 7 anciens prématurés nés entre 24 et 32 SA, ayant été hospitalisés au moins 40 jours, et ayant atteint le même âge post-conceptionnel (âge moyen : 39,2 ± 1,2 SA). Ces EEG étaient réalisés lors d'une ponction au talon effectuée sans analgésie et lors d'un contact non douloureux. L'amplitude des potentiels générés après le stimulus non douloureux était identique chez tous les enfants. L'amplitude des potentiels Cz et CPz était significativement plus grande lors du stimulus nociceptif que lors du stimulus non douloureux. Chez les enfants nés prématurément, l'amplitude de CPz était significativement plus grande que chez les enfants nés à terme tandis que l'amplitude de Cz n'était pas différente, pour le même stimulus. Les anciens prématurés ayant des lésions cérébrales (hémorragie intraventriculaire de grade IV) avaient les mêmes réponses que ceux sans lésions cérébrales.

Ces 2 études de l'enregistrement EEG après stimulus nociceptif démontrent l'existence d'une activité corticale spécifique enregistrable lors d'un stimulus douloureux, témoignant de la présence d'une composante sensori-discriminative chez les nouveau-nés, y compris prématurés. La différence entre les nouveau-nés à terme et prématurés reflète des modifications fonctionnelles du traitement de la douleur chez ces derniers, ce qui peut être à même d'expliquer leur sensibilité différente à la douleur. Enfin la sensibilisation à la douleur des anciens prématurés est ici enregistrée. C'est cette méthode qui est utilisée pour mesurer la douleur de la ponction capillaire avec ou sans analgésie par sucrose dans l'étude du *Lancet* résumée plus haut.

Slater R, Worley A, Fabrizi L *et al.* Evoked potentials generated by noxious stimulation in the human infant brain [Potentiels évoqués cérébraux générés par une stimulation douloureuse chez le nouveau-né]. *Eur J Pain* 2010 ; 14 (3) : 321-6.

Slater R, Fabrizi L, Worley A *et al.* Premature infants display increased noxious-evoked neuronal activity in the brain compared to healthy age-matched term-born infants [Les anciens prématurés ont une activité corticale augmentée lors d'une stimulation nociceptive par rapport à des nouveau-nés à terme en bonne santé au même âge postconceptionnel]. *Neuroimage* 2010 ; 52 : 583-9.

Commentaire Pédiadol : Ces nouvelles méthodes de mise en évidence d'un impact d'un stimulus nociceptif dans les aires cérébrales corticales somesthésiques chez les nouveau-nés et les prématurés ouvrent la porte à un vaste champ de recherche, et soulignent la réalité de la perception corticale de la douleur chez ces petits enfants. Cependant les aires corticales somesthésiques ne sont pas les seules impliquées dans la perception consciente de la douleur. Enfin les outils de mesure cliniques restent cependant les plus utiles.

Évaluation de la douleur

Les recherches sur l'évaluation de la douleur de l'enfant se poursuivent. De nouveaux travaux de validation d'échelles existantes sont publiés.

Validation de l'échelle numérique aux urgences

L'échelle numérique simple de 0 à 10 (ENS, appelée ici échelle verbale numérique) est largement utilisée chez les grands enfants mais les travaux démontrant sa validité chez l'enfant manquaient. Cette échelle est habituellement recommandée au-delà de 8-10 ans et surtout à l'adolescence, car elle demande à l'enfant de réfléchir, de se représenter mentalement des niveaux de douleur et de comparer ces « quantités » de douleur entre elles, ce qui représente une tâche cognitive déjà complexe, *a priori* non accessible aux enfants plus jeunes (même s'ils savent compter !). Les auteurs ont demandé aux enfants de 8 à 17 ans arrivant pour douleur aiguë de moins de 7 jours aux urgences de l'hôpital Ste Justine (un grand CHU pédiatrique de Montréal) de donner une cotation de leur douleur par l'échelle numérique, puis par l'EVA sous la forme d'une ligne horizontale (considérée comme la référence), également une échelle verbale (douleur légère, modérée, sévère) ; la borne haute pour l'ENS et l'EVA était définie comme « la pire douleur possible ». 202 enfants ont participé. La corrélation entre les deux outils (ENS et EVA) était excellente ($r = 0,93$). La différence de score entre les 2 échelles s'étendait de -1,8 à + 2,5, avec une moyenne de +0,3, ce qui a surpris et montre que les deux outils ne sont pas parfaitement interchangeables, même s'ils sont proches. Le score diminuait de façon significative après des mesures antalgiques (46 cas), ce qui est un bon argument de validité de construit. Le score médian pour la douleur légère était de 3, celui de la douleur moyenne de 6, et celui pour la douleur sévère de 8. 44 enfants ont déclaré que leur douleur à la sortie était la même qu'à l'arrivée, dans ce cas ils donnaient tous le même score (sauf un). L'échelle numérique était préférée à l'EVA horizontale.

Bailey B, Daoust R, Doyon-Trottier E *et al.* Validation and properties of the verbal numeric scale in children with acute pain. *Pain* 2010 ; 149 (2) : 216-21.

Commentaire Pédiadol : L'échelle numérique est un bon outil, certainement préférable à l'EVA horizontale, qui est trop abstraite. Reste à tester différentes définitions de la borne haute (douleur très très forte, la pire possible, la pire imaginable, insupportable...) pour retenir la plus valide.

Validation de l'échelle de visages FPS-R en postopératoire

Une étude prospective multicentrique (canadienne et française) a testé l'échelle FPS-R en salle de réveil en la comparant à l'échelle visuelle analogique colorée (EVA verticale avec dégradé de couleurs validée chez les enfants au Canada). 131 enfants de 5 à 15 ans ont donné leurs scores avant et après l'administration d'antalgiques ; l'infirmière et le médecin donnaient aussi un score. Les deux outils étaient bien corrélés ($r = 0,66$ à $0,88$) avec cependant des différences jusqu'à deux points entre les deux. Le score le plus haut était choisi par 20 % des enfants de 5-6 ans, contre 2 à 9 % des enfants plus âgés (incompréhension, difficulté à relativiser... ?). Les scores des soignants étaient significativement plus bas que ceux des enfants. L'échelle FPS-R était unanimement préférée à l'EVA colorée.

de Tovar C, von Baeyer CL, Wood C *et al.* Postoperative self-report of pain in children : interscale agreement, response to analgesic, and preference for a faces scale and a visual analogue scale. *Pain Res Manag* 2010 ; 15 (3) : 163-8.

Commentaire Pédiadol : L'échelle de visage FPS-R est un outil qui s'impose de plus en plus comme le plus valide.

Comparaison des échelles d'auto-évaluation entre elles

Comme en témoignent les deux études précédentes, les comparaisons des échelles d'auto-évaluation entre elles donnent généralement de bons résultats avec une excellente concordance (Von Bayer 2009 ; Bailey 2007 ; Bulloch 2002). Une autre étude en témoigne : les auteurs ont demandé aux enfants en postopératoire de coter leur douleur avec l'échelle FPS-R, l'échelle

numérique simple, et l'EVA. 411 mesures ont été effectuées en 3 jours chez 29 enfants de 9 à 18 ans. Les trois outils donnent des résultats bien corrélés, avec une tendance à une évaluation un peu plus élevée avec l'ENS, et les scores ont tendance à moins baisser avec cette échelle. Cette tendance avait déjà été retrouvée précédemment (Takahashi 2006).

Connelly M, Neville K. Comparative Prospective Evaluation of the Responsiveness of Single-Item Pediatric Pain-Intensity Self-Report Scales and Their Uniqueness From Negative Affect in a Hospital Setting. *J Pain* 2010 Jun 19.

Évaluation par une échelle comportementale chez les enfants brûlés

Les auteurs ont testé l'échelle POCIS (7 items simples cotés en 0/1, échelle validée pour les jeunes enfants en postopératoire ORL), l'échelle COMFORT-Behavior (échelle comportementale validée pour les soins intensifs et la réanimation) (6 items décrits précisément cotés en 0/1/2/3/4/5) — ce sont deux échelles élaborées et validées par les Néerlandais — et comparé avec une évaluation globale de l'infirmière par score d'EVA attribuée, dans un service d'enfants brûlés (n = 154). La concordance des deux outils est bonne, la COMFORT-B est plus précise et sensible ; les infirmières préfèrent la POCIS qu'elles jugent plus simple et moins longue à remplir ; par contre l'EVA observateur apparaît comme moins fiable. Les auteurs recommandent les deux scores comportementaux.

de Jong A, Baartmans M, Bremer M *et al.* Reliability, validity and clinical utility of three types of pain behavioural observation scales for young children with burns aged 0-5 years. *Pain* 2010 ; 150 (3) : 561-7.

Évaluation chez les prématurés : peut mieux faire

Les connaissances sur la perception de la douleur par les prématurés ont progressé, mais y a-t-il des progrès en pratique ? Le but de cette enquête finlandaise est de décrire les attitudes des infirmières et leurs perceptions de l'évaluation de la douleur des prématurés (28 à 32 semaines d'âge conceptionnel) dans les unités de soins intensifs néonataux, et de chercher si des facteurs démographiques influencent ces perceptions. La population était composée de 257 infirmiers finlandais (256 femmes) (âge 23 à 61 ans, moyenne 38), de cinq hôpitaux universitaires, taux de réponse 71 %. Les participants travaillaient dans des unités de soins intensifs ou des services de néonatalogie, avec une moyenne d'ancienneté de 12 ans (1 mois à 39 ans). 61 % des soignants avaient des enfants eux-mêmes, 40 % des expériences d'hospitalisation de leur propre enfant, 10 % avaient eu un enfant né prématuré.

Résultats : 75 % ont déclaré que l'évaluation de la douleur néonatale était importante, 3 % ont déclaré que non. 75 % ont estimé que la formation à l'évaluation de la douleur néonatale était une condition préalable à une gestion de haute qualité de la douleur de l'enfant prématuré. Cependant *plus de la moitié (60 %) considèrent qu'ils peuvent évaluer de façon fiable la douleur sans utiliser d'échelle d'évaluation*. Beaucoup d'infirmières travaillant depuis 5 à 10 ans en unité des soins intensifs néonataux considèrent que les échelles ne sont pas nécessaires pour l'évaluation de la douleur des prématurés. La quasi-totalité des infirmières (96 %) a convenu que le système nerveux des prématurés était suffisamment mature pour leur permettre de ressentir la douleur (autant que celui des bébés) mais qu'ils ne pouvaient pas aussi bien l'exprimer. Toutefois, un quart ne savait pas que le ressenti douloureux pouvait être plus important chez le prématuré que le nouveau-né à terme.

La plupart considèrent que l'expression de la douleur dépend de nombreux facteurs comme le stress (faim, froid), la santé de l'enfant, son âge et son stade de développement, mais pas les plus jeunes infirmières (moins de 2 ans d'expérience). Ce sont les infirmières ayant le niveau d'éducation le plus élevé qui considèrent que les prématurés sont assez matures pour ressentir la douleur et que leur expression de la douleur est soumise à différents facteurs en même temps.

L'âge des infirmières n'a pas eu d'impact sur les déclarations. Le nombre d'années d'expérience n'était pas un facteur de meilleure connaissance de la douleur de l'enfant prématuré.

Les auteurs de l'étude proposent l'amélioration de la qualité des soins infirmiers par l'enseignement spécifique de méthodes pratiques sur l'évaluation et la prise en charge de la douleur des enfants prématurés. Enfin ils proposent de compléter ces résultats par une étude d'observation des actions infirmières relatives à l'évaluation de la douleur des prématurés.

Pölkki T, Korhonen A, Laukkala H *et al.* Nurses' attitudes and perceptions of pain assessment in neonatal intensive care. *Scand J Caring Sci* 2010 ; 24 (1) : 49-55.

Commentaire Pédiadol : Ces résultats sont décevants pour un pays connu comme pionnier sur la prise en charge de la douleur du nouveau-né ! Cependant d'autres auteurs d'autres pays ont trouvé des données similaires : Jacob et Puntillo aux États-Unis (1999) ont déjà montré que la prise en charge de la douleur des enfants par les infirmières n'était pas basée sur une évaluation systématique de la douleur ; une autre étude finlandaise (Halimaa 2001) montre que la moitié des soignants ne dispose pas d'un avis sur la douleur des prématurés. Une enquête américaine dans 10 unités de soins intensifs néonataux (Taylor 2006) indique que les connaissances sur l'évaluation de la douleur postopératoire des nouveau-nés sont extrêmement variables. L'étude de Twycross en Angleterre (2007) montre que peu d'infirmières utilisent l'évaluation de la douleur de manière régulière. Reyes (2003), dans une unité de soins intensifs néonataux à Seattle, a montré que même si les infirmières croient en l'importance de l'évaluation de la douleur de l'enfant pour traiter la douleur de manière efficace chez les nourrissons, l'étude des dossiers de soins montre peu d'utilisation des outils d'évaluation de la douleur. Qu'en est-il en France ? Progrès à suivre...

Évaluation chez les prématurés : l'expression faciale

L'expression faciale de la douleur est un des items majeurs pour reconnaître et évaluer la douleur chez les prématurés, mais celle-ci est-elle toujours présente ? Les auteurs ont observé l'expression du visage de 95 nouveau-nés de terme variable depuis 25 SA, au cours de 172 ponctions capillaires. 64 % ont eu une grimace, avec une latence allant de 1 à 17 s. Ce délai de réponse était en rapport avec le terme, avec une latence significativement plus longue chez les prématurés de moins de 32 semaines ; cette latence était indépendante de l'état de veille sommeil et des lésions neurologiques.

Slater R, Cantarella A, Yoxen J *et al.* Latency to facial expression change following noxious stimulation in infants is dependent on postmenstrual age. *Pain* 2009 ; 146 (1-2) : 177-82.

Commentaire Pédiadol : La reconnaissance de la douleur chez les plus petits prématurés est encore à approfondir, à suivre...

Mesure de la douleur de la vaccination : l'EVA attribuée est-elle valide ?

Beaucoup d'études emploient l'EVA pour faire une hétéro-évaluation, alors que cette méthode est peu validée. Cette équipe canadienne, habituée à l'étude de la douleur des vaccinations, a étudié les scores d'hétéro-évaluation réalisés avec l'EVA (ligne horizontale de 0 à 100 mm, avec la borne supérieure définie comme la pire douleur imaginable), attribués 5 s avant l'injection et 15 s après, par 4 observateurs indépendants (2 médecins expérimentés, une infirmière expérimentée et un étudiant) à 120 enfants de un an, lors de la vaccination rougeole-oreillons-rubéole (avec ou sans

anesthésie locale transdermique² par patch d'améthocaïne à 4 %³). Les scores ont été comparés à ceux du score comportemental validé précédemment par les auteurs pour la douleur de la vaccination (score MBPS : *Modified Behavioural Pain Scale* : pleurs, grimace, mouvements, de 0 à 10) établis sur vidéo, vidéos qui ont été revues 1 à 2 ans plus tard par les mêmes observateurs. La validation de la mesure par l'EVA repose sur les arguments suivants : bonne corrélation des scores de l'EVA avec le score comportemental MBPS (0,81 à 0,94) ; bonne fidélité interjuges : les scores du même enfant attribués par les deux observateurs différents sont bien corrélés (coefficient intraclasse entre 0,55 et 0,97) ; bonne fidélité intrajuges : lors de la nouvelle cotation par la même personne, les scores d'EVA sont bien corrélés ($r = 0,69$ à $0,91$), avec cependant un des observateurs moins performant ; bonne sensibilité au changement : les scores des enfants ayant bénéficié d'anesthésie locale sont plus bas (cependant, différence significative seulement pour les non-médecins).

Les auteurs concluent que l'EVA attribuée par un observateur est une méthode de mesure validée pour mesurer la douleur de la vaccination des nourrissons

Taddio A, O'Brien L, Ipp M *et al.* Reliability and validity of observer ratings of pain using the visual analog scale (VAS) in infants undergoing immunization injections. *Pain* 2009 ; 147 (1-3) : 141-6.

Commentaire Pédiadol : Par des observateurs experts et entraînés à utiliser les scores comportementaux, l'EVA attribuée peut être un outil adapté simple.

Médicaments

Paracétamol et asthme ?

Les auteurs (australiens) ont réalisé une enquête auprès de 620 enfants de famille allergique, suivis jusqu'à 7 ans : la prise de paracétamol, et les quantités cumulatives, dans les deux premières années de vie, ne sont pas corrélées à un risque accru d'asthme à l'âge de 7 ans. Cette étude est rassurante par rapport à la gigantesque enquête épidémiologique qui a porté sur 205 487 enfants de 6-7 ans (Beasley 2008) qui retrouvait dans cette cohorte que l'utilisation de paracétamol pour la fièvre dans la 1^{re} année de vie était associée à un risque plus élevé d'asthme à l'âge de 6-7 ans (*odds ratio* : 1,46).

Lowe AJ, Carlin JB, Bennett CM *et al.* Paracetamol use in early life and asthma : prospective birth cohort study. *BMJ* 2010 ; 341 : c4616.

Commentaire Pédiadol : Le lien entre prise de paracétamol et asthme est donc loin d'être établi ; il est probable que le paracétamol est administré chez ces enfants principalement pour des infections respiratoires, qui sont elles-mêmes à la source du risque d'asthme. Corrélation ne veut pas dire relation de cause à effet !

Ibuprofène, paracétamol et effets indésirables

Deux méta-analyses ont repris de façon détaillée les effets indésirables comparés du paracétamol et de l'ibuprofène chez l'enfant (utilisation pour fièvre ou douleur), incluant l'une 36 études contrôlées randomisées, l'autre 66. La conclusion est que les deux molécules ont des effets indésirables limités, comparables entre eux et au placebo (2 937 EI chez 21 305 enfants pour l'ibuprofène, soit 13 % ; 1 466 chez 11 164 enfants pour le paracétamol, soit 13 %). Le risque hépatique du paracétamol est détaillé : il est lié au surdosage. Le risque d'infection des tissus

² Étude randomisée contre placebo déjà publiée en 2003.

³ Produit non disponible en France.

mous à streptocoque est également détaillé ; les études ont des résultats contradictoires, les études mettant en évidence un lien entre prise d'ibuprofène et fasciite nécrosante ne concluent pas formellement à la responsabilité de l'ibuprofène, mais à une association de phénomènes.

Southey ER, Soares-Weiser K, Kleijnen J. Systematic review and meta-analysis of the clinical safety and tolerability of ibuprofen compared with paracetamol in paediatric pain and fever. *Curr Med Res Opin* 2009 ; 25 (9) : 2207-22.

Pierce CA, Voss B. Efficacy and safety of ibuprofen and acetaminophen in children and adults : a meta-analysis and qualitative review. *Ann Pharmacother* 2010 ; 44 (3) : 489-506.

Commentaire Pédiadol : Débat à suivre !

Utilisation et risques de la PCA

Dans une enquête américaine, 252 institutions ont été contactées *via* la Société d'anesthésie pédiatrique. 69 % des répondants travaillaient dans un hôpital pédiatrique, et 51 % des institutions avaient une équipe douleur. La technique de PCA était disponible dans 96 % des institutions, et la *PCA by proxy* était utilisée dans 38 %. 90 % surveillaient les patients sous PCA avec un oxymètre de pouls. Les prescriptions étaient écrites à la main par 55 %, et sur ordinateur par 39 %. Un accident mortel possiblement lié à l'administration de morphine IV était survenu dans les 5 dernières années dans 8 centres sur les 252. La naloxone avait été utilisée l'année précédente dans 42 cas.

Dans une autre enquête, en Grande-Bretagne, les services de douleur pédiatriques (18 centres) ont enregistré de façon prospective sur 17 mois les incidents cliniquement sérieux liés à l'administration de morphinique IV (par PCA, *PCA by proxy*, ou IVC). 46 incidents sérieux ont été rapportés sur 10726 administrations : un arrêt cardiaque (patient avec maladie neurologique et pneumopathie) ; 28 incidents graves, dont la moitié de dépression respiratoire ; 14 incidents légers par erreur de programmation ou de prescription. L'utilisation simultanée d'autres sédatifs ou morphiniques par d'autres voies, et des posologies trop généreuses chez les nourrissons sont des facteurs de risque évitables.

Nelson KL, Yaster M, Kost-Byerly S, Monitto CL. A national survey of American Pediatric Anesthesiologists : patient-controlled analgesia and other intravenous opioid therapies in pediatric acute pain management. *Anesth Analg* 2010 ; 110 (3) : 754-60.

Morton NS, Errera A. APA national audit of pediatric opioid infusions. *Paediatr Anaesth* 2010 ; 20 (2) : 119-25.

Commentaire Pédiadol : Toute utilisation de morphine IV nécessite une surveillance rapprochée et une formation des soignants.

Fentanyl intranasal et traitement de la douleur aiguë

Le fentanyl intranasal vient d'être commercialisé chez l'adulte pour traiter les accès douloureux paroxystiques liés à la maladie cancéreuse chez un adulte traité par morphiniques de niveau 3 (en particulier patch de fentanyl) pour douleur chronique intense et stable. L'HAS vient de faire paraître des recommandations car quatre formes galéniques de fentanyl transmuqueux sont disponibles⁴. Aucun de ces médicaments n'a d'AMM chez l'enfant en France.

⁴ Abstral® (100, 200, 300, 400, 600, 800 µg) cp sublingual à dissolution rapide (à placer sous la langue, humectée si besoin).

Actiq® (200, 400, 600, 800, 1200 ou 1600 µg) cp avec applicateur buccal (batonnet à placer contre la face interne de la joue, puis déplacer avec l'applicateur).

Effentora® (100, 200, 300, 400, 600, 800 µg) cp gingival (à placer entre joue et gencive ou sous la langue ; se dissout en 15-20 min).

Mais cette voie est utilisée chez l'enfant en urgence dans de nombreux pays et depuis une année, de nombreuses études ont été publiées sur l'emploi du fentanyl en urgence pour traiter la douleur aiguë de l'enfant, en particulier en traumatologie.

L'absorption de médicaments en intranasal (IN) est liée à la très grande vascularisation et à la perméabilité de la muqueuse nasale. La pénétration est rapide dans la circulation systémique. Le fentanyl en intranasal a une biodisponibilité de 50 à 70 %, le taux thérapeutique est atteint en 2 min et la demi-vie est de 1 heure. Une dose de 1,5 µg/kg en IN équivaut à 1 µg/kg en IV.

Dans la première étude prospective, en Nouvelle-Zélande (Cole), l'objectif est de déterminer l'efficacité du fentanyl en intranasal chez des enfants de 1 à 3 ans (min 10 kg) présentant une douleur modérée à sévère aux urgences, ainsi que la sécurité et la tolérance de ce traitement.

Méthode : entre février 2008 et février 2009, deux services d'urgence ont participé ; le fentanyl était administré en intranasal à la dose de 1,5 µg/kg par un atomiseur (solution de fentanyl à 50 µg/mL ; en tenant compte d'un espace mort de 0,1 mL, soit 5 µg de fentanyl). Une deuxième dose de 0,5 µg/kg était délivrée 10 min plus tard en cas de besoin. Un traitement de rattrapage par de la morphine IV était prévu en l'absence d'efficacité du fentanyl. Les constantes vitales étaient enregistrées et la douleur évaluée par l'échelle FLACC.

Résultats : 57 enfants ont été inclus, mais les critères d'inclusion et les données étaient complets pour 46 enfants, d'âge moyen 2 ans, victimes d'un traumatisme de moins de 6 heures (39 % fractures, 24 % brûlures, 13 % doigts, 13 % tissus mous). Le score moyen de douleur à l'arrivée était de 8 (5 à 10) et a baissé à 2 (0 à 4) 10 min après l'administration et à 0, 30 min après. Les scores FLACC ont diminué de 2 points au moins pour 93 % des enfants à 10 min et pour 98 % à 30 min. La tolérance à l'administration nasale a été bonne. Aucun effet indésirable grave n'a été observé ; les fréquences cardiaques et respiratoires ont diminué mais sont toujours restées dans les normes, tous les enfants sont restés vigiles. Seulement 2 enfants ont eu besoin d'une deuxième dose (fractures de membres inférieurs), et un de morphine IV.

L'étude suivante, prospective observationnelle, utilise pour la pulvérisation nasale le fentanyl prévu pour l'IV (Crellin en Australie), et vise à évaluer l'efficacité du fentanyl IN chez des enfants de 5 à 18 ans. Le fentanyl en IN est communément utilisé en Australie dans les services d'urgence et d'aide médicale urgente.

Méthode : entre octobre 2008 et février 2009, les enfants se présentant aux urgences avec un traumatisme de membre supérieur recevaient du fentanyl IN à la dose de 1,5 µg/kg (concentration 50 µg/mL). La douleur était évaluée par une échelle de visages ou une EVA à l'arrivée puis 5, 10, 20, 30 et 60 min après le traitement. Les parents évaluaient la douleur de leur enfant s'il n'était pas capable de le faire.

Résultats : 59 patients étaient éligibles et 36 inclus, du fait de la présence inconstante des chercheurs. Il n'y avait pas de différence entre les enfants incluables et inclus. L'âge moyen était de 8,9 ans (médiane 6,7 ans ; 5 à 15 ans) ; 90 % étaient des garçons. 89 % ont eu besoin d'une réduction de fracture. 67 % ont eu une analgésie avant le fentanyl : méthoxyflurane inhalé (47 %) ; paracétamol codéiné (25 %) ; paracétamol 5 %, ibuprofène 2 %. Le délai moyen d'administration

Instanyl® (50, 100 ou 200 µg/dose) pulvérisation nasale.

La fiche HAS : « Bon usage des médicaments : Les médicaments des accès douloureux paroxystiques du cancer » (www.has-sante.fr; mars 2010) dit qu'aucun de ces médicaments n'a démontré d'avantage clinique par rapport aux autres et recommande de commencer par la plus faible dose de fentanyl. Une titration est possible avec administration d'une 2^e dose si la première n'est pas suffisante.

du fentanyl a été de 20 min (2 à 80 min). Une deuxième dose a été nécessaire pour 28 % des enfants, à la dose de 1 µg/kg, avec un délai moyen de 14 min après la première ; pour 3 d'entre eux, de la morphine en IV a été ensuite utilisée. Les scores douleur médians étaient de 7 à l'arrivée (5 à 10) ; 5 (4 à 8) ; à 5 min, et 2 (1 à 4) à 30 et 60 min. Aucun effet indésirable n'a été observé.

Dans l'étude de Finn, en Angleterre, le but était de savoir si le fentanyl pouvait être utilisé en intranasal avec efficacité et sécurité, comme la diamorphine (en Angleterre, le *College of Emergency Medicine* recommande l'utilisation de la diamorphine intranasale pour les douleurs sévères).

Méthode : ¼ des patients de ce service d'urgence sont des enfants. De janvier à octobre 2008, les enfants de 1 à 16 ans présentant une douleur sévère ont reçu une dose de 1,5 µg/kg en intranasal grâce à un atomiseur. La douleur était évaluée par une EVA avant l'administration puis 5 et 30 min après. Les constantes vitales étaient enregistrées toutes les 30 min. Du paracétamol et/ou de l'ibuprofène étaient administrés 30 min après le fentanyl.

Résultats : 81 enfants (49 garçons) ont été inclus, d'âge moyen 6,2 ans (1 à 16 ans). Le délai moyen d'administration du fentanyl a été de 10,4 min (5 à 16 min). 69 % des enfants avaient des fractures, 17 % des brûlures, 6 % des traumatismes de doigts et 4 % des douleurs abdominales. L'EVA moyenne à l'arrivée était de 91/100 (85-100). Les scores de douleur ont beaucoup diminué après le fentanyl : EVA moyenne à 5 min : 52/100 (40-75) et 16/100 (8 à 42) à 30 min. Aucune complication n'a été relevée. La satisfaction des parents était notée à 9,1/10. Le délai moyen de sortie a été de 3,1 h (pour les patients non admis en hospitalisation).

L'étude de Holdgate à Sydney, de type observationnelle avant/après, visait à déterminer si l'introduction du fentanyl en intranasal pour les enfants présentant une douleur réduisait le délai d'administration de l'analgésie aux urgences.

Méthode : un protocole d'administration de fentanyl intranasal (1,5 µg/kg) a été réalisé, pour les enfants de 5 à 15 ans se présentant avec une douleur aiguë. Les dossiers ont été revus de manière rétrospective pour tous les enfants ayant reçu de la morphine en intraveineux dans les 7 mois précédant l'introduction du protocole et du fentanyl en intranasal ou de la morphine IV dans les 7 mois qui ont suivi.

Résultats : avant l'introduction du protocole, 63 enfants avaient reçu de la morphine ; après, 81 enfants ont reçu du fentanyl IN et 37 de la morphine IV. Le délai médian d'administration de l'antalgique a été significativement plus court avec le fentanyl (32 min) qu'avec la morphine (63 min) (59 min avant la phase d'introduction du fentanyl, 1 h 24 après), $p = 0,001$. Les enfants ayant reçu du fentanyl sont significativement plus jeunes que les autres (âge médian 8,5 ans *versus* 12 ans ; $p < 0,001$). Les délais pour l'examen clinique par le médecin n'étaient pas différents (environ 30 min). La proportion globale d'enfants ayant reçu une analgésie morphinique a augmenté après la mise en place du protocole (0,9 % *versus* 1,6 %) alors que les étiologies n'ont pas différencié (surtout brûlures et fractures).

Borland en Australie avait déjà publié en 2007 sur le fentanyl IN aux urgences et en 2008 sur son emploi pour les soins de brûlure. L'objectif était de comparer l'efficacité du fentanyl IN et de la morphine IV aux urgences pour des enfants présentant des fractures de membre. L'hypothèse de départ était l'absence de différence. Une différence de score de douleur était considérée significative à partir d'un delta de 13 mm d'EVA.

Méthode : cette étude randomisée contrôlée en double aveugle s'est déroulée entre septembre 2001 et janvier 2005. Les enfants de 7 à 15 ans avec fracture déformée non ouverte d'un os long recevaient soit de la morphine IV 0,1 mg/kg (10 mg/mL) et du placebo IN, soit du fentanyl IN (1,4 µg/kg) (150 µg/mL) et du placebo IV. Des doses supplémentaires étaient délivrées toutes

les 5 min si besoin. Si la douleur résiduelle était importante l'enfant recevait alors une titration de morphine IV La douleur était mesurée par une échelle EVA à 0, 5, 10, 20 et 30 min, et une échelle verbale « bien mieux, un peu mieux, identique, un peu pire, bien pire ».

Résultats : une première dose de fentanyl est délivrée avec un atomiseur (1,4 µg/kg). 66 enfants ont été inclus (âge moyen 10,9 ans), avec des fractures de radius ou cubitus (79,1 %), tibia ou péroné (6 %) et fémur (1,5 %). 34 enfants ont reçu de la morphine dont deux ont eu besoin de plusieurs injections et un de 5 injections, et 33 du fentanyl dont un à 6 reprises. Aucune différence significative n'a été observée à l'EVA.

Remarque : les scores EVA ne sont pas donnés dans l'étude. Des diminutions faibles de l'EVA sont globalement notées dans les deux groupes : de 20 mm à 5 min, 4 mm à 10 min et 8 mm à 20 min.

Dans l'étude de 2007 chez les brûlés, l'objectif était de comparer le fentanyl en intranasal avec le protocole habituellement utilisé (morphine orale) pour les pansements de brûlures.

Méthode : les enfants jusqu'à 15 ans et pesant entre 10 et 75 kg ont reçu soit du fentanyl IN 1,4 µg/kg (atomiseur à 150 µg/mL) 15 min avant le pansement et un placebo oral, soit de la morphine orale 1 mg/kg (sirop de morphine à 5 mg/mL) une heure avant le pansement et un placebo intranasal. Chaque enfant était son propre témoin et recevait un jour un traitement et le lendemain l'autre. Le premier critère de jugement était la douleur et les autres critères le temps de reprise des activités, de l'alimentation, la sédation et la coopération. Si l'enfant était douloureux pendant le soin, de nouvelles administrations de fentanyl IN étaient réalisées (15 µg chaque fois ; dose maximale en tout 3 µg/kg). Si l'enfant reste douloureux, du MEOPA était administré. La douleur a été évaluée par une échelle de visages, les pleurs, la position de l'enfant dans le lit, et une EVA infirmière.

Résultats : 24 enfants ont participé entre décembre 2001 et juillet 2003 (âge moyen 4,5 ans ; poids moyen 18,4 kg). Les enfants ayant reçu de la morphine le 1^{er} jour étaient un peu plus douloureux que les autres avant le pansement (6,5 *versus* 3,8) et ont eu des scores de douleur un peu plus bas juste à la fin du pansement, mais sans différence significative. Aucune différence significative n'est apparue entre les deux traitements concernant la douleur. La coopération a été identique mais le temps de reprise des activités un peu plus long avec morphine orale. Seulement un patient a dû recevoir du MEOPA pendant les 2 jours de traitement.

Le fentanyl intranasal a été aussi testé par une équipe canadienne (Chung) pour contrôler la douleur de la cystographie rétrograde. L'objectif de cette étude prospective randomisée contrôlée contre placebo était de déterminer si le fentanyl en IN est efficace dans la douleur de l'introduction de la sonde urinaire.

Méthode : les parents de 149 enfants devant avoir une urétrocystographie ont reçu un courrier pour les informer de l'étude en cours. Les enfants de 4 à 8 ans recevaient soit du fentanyl IN (2 µg/kg), soit de l'eau stérile (même volume). L'évaluation de la douleur se faisait avec une échelle de visages pour les enfants à partir de 7 ans. Le fentanyl était instillé dans le nez goutte par goutte en 30 à 60 s. La sonde urinaire était introduite 10 min plus tard et la douleur évaluée immédiatement après l'insertion. Un visage de différence était compté comme une différence significative.

Résultats : 48 % des familles ont accepté de participer. Pour 28 % d'entre eux, un problème de programmation a empêché la mise en place. 8 enfants avaient des critères d'exclusion. Au total, 34 enfants ont reçu du fentanyl et 35 le placebo. Aucune différence statistique n'a été observée dans les scores de douleur (2,58 *versus* 2,86) ; aucun effet indésirable n'a été observé sauf une irritation

nasale pour 10 enfants dont 2 du groupe fentanyl. La vessie s'est vidée complètement sauf pour 3 enfants dont 2 du groupe placebo. Les auteurs pensent que cette absence de différence est liée en partie à l'appréhension des enfants (douleur et peur mêlées, gênant les évaluations de la douleur), au timing de l'expérience (le geste aurait peut-être dû être fait quelques minutes plus tard), et à l'administration du fentanyl au goutte à goutte en position couchée.

Cole J, Shepherd M, Young P. Intranasal fentanyl in 1-3-year-olds : a prospective study of the effectiveness of intranasal fentanyl as acute analgesia [Le fentanyl en intranasal chez les enfants de 1 à 3 ans : étude prospective d'efficacité du fentanyl intra-nasal dans l'analgésie aiguë]. *Emerg Med Australas* 2009 ; 21 (5) : 395-400.

Crellin D, Ling RX, Babl FE. Does the standard intravenous solution of fentanyl (50 microg/mL) administered intranasally have analgesic efficacy ? [La solution de fentanyl intraveineux standard (50 µg/mL) a-t-elle une efficacité antalgique lorsqu'elle est administrée en intranasal ?]. *Emerg Med Australas* 2010 ; 22 (1) : 62-7.

Finn M, Harris D. Intranasal fentanyl for analgesia in the paediatric emergency department [Le fentanyl intranasal pour l'analgésie aux urgences pédiatriques]. *Emerg Med J* 2010 ; 27 (4) : 300-1.

Holdgate A, Cao A, Lo KM. The implementation of intranasal fentanyl for children in a mixed adult and pediatric emergency department reduces time to analgesic administration [La mise en place du fentanyl en intranasal pour les enfants dans un service d'urgences adultes/enfants diminue le délai d'administration de l'antalgie]. *Acad Emerg Med* 2010 ; 17 (2) : 214-7.

Borland M, Jacobs I, King B, O'Brien D. A randomized controlled trial comparing intranasal fentanyl to intravenous morphine for managing acute pain in children in the emergency department [Étude randomisée contrôlée comparant le fentanyl intranasal à la morphine IV pour la douleur aiguë des enfants aux urgences]. *Ann Emerg Med* 2007 ; 49 (3) : 335-40.

Borland ML, Bergesio R, Pascoe EM *et al.* Intranasal fentanyl is an equivalent analgesic to oral morphine in paediatric burns patients for dressing changes : a randomised double blind crossover study [Le fentanyl intranasal, un antalgique équivalent à la morphine orale pour les pansements de brûlures chez l'enfant : une étude randomisée en cross-over et en double aveugle]. *Burns*. 2005 ; 31 (7) : 831-7.

Chung S, Lim R, Goldman RD. Intranasal fentanyl versus placebo for pain in children during catheterization for voiding cystourethrography [Fentanyl intranasal versus placebo pour les enfants lors des sondages pour urétrocystographies]. *Pediatr Radiol* 2010 ; 40 (7) : 1236-40.

Commentaire Pédiadol : Cette méthode d'administration d'un morphinique puissant est particulièrement adaptée à l'enfant, car la pose de voie veineuse est inutile. Le nombre d'enfants ayant participé à ces études devient conséquent. Ce traitement paraît sans complications, mais bien sûr une surveillance précise est indispensable. La méthode est vraiment séduisante. À quand l'AMM et une présentation adaptée aux jeunes enfants en France ?

Kétamine pour les soins

Une grande étude multicentrique a analysé les effets indésirables de la kétamine utilisée pour la sédation d'un soin chez l'enfant dans 8 282 cas (32 centres). Les vomissements sont survenus dans 8,4 % des cas (surtout en cas de forte dose [$> 2,5$ mg/kg en dose initiale] et chez les adolescents) ; l'agitation au réveil dans 7,6 % des cas, et une agitation très importante dans 1,4 % des cas ; des effets indésirables respiratoires dans 3,9 % des cas, surtout chez les enfants de moins de 2 ans ou de plus de 13 ans, et en cas de forte dose ($> 2,5$ mg/kg en dose initiale IV ou > 5 mg/kg au total).

Green SM, Roback MG, Krauss B *et al.* Emergency Department Ketamine Meta-Analysis Study Group : Predictors of emesis and recovery agitation with emergency department ketamine sedation : an individual-patient data meta-analysis of 8,282 children. *Ann Emerg Med* 2009 ; 54 (2) : 171-80.e1-4.

Predictors of airway and respiratory adverse events with ketamine sedation in the emergency department : an individual-patient data meta-analysis of 8,282 children. *Ann Emerg Med*. 2009 ; 54 (2) : 158-68.e1-4.

Commentaire Pédiadol : La kétamine à dose faible est un recours pour l'analgésie-sédation des soins quand les autres techniques, en particulier le MEOPA, sont en échec ; une considérable littérature est disponible et a été analysée en détail dans les recommandations de l'Afssaps sur le

bon usage des antalgiques chez l'enfant de 2009 ; des conditions strictes de connaissances et de surveillance, donc de formation, sont indispensables pour les non-anesthésistes.

Méthodes non pharmacologiques

Thérapies psychologiques et douleurs chroniques ou récurrentes

Les douleurs abdominales récurrentes (DAR) de type fonctionnel sont fréquentes chez les enfants et adolescents, et souvent invalidantes et intractables ; ces douleurs peuvent persister à l'âge adulte.

Les auteurs ont développé une méthode cognitivo-comportementale associant : apprentissage de la relaxation, stratégies pour gérer les douleurs, modification des comportements vers des attitudes positives de bien-être, acquisition de compétences pour faire face, travail sur les pensées, et en ce qui concerne les parents, apprentissage de stratégies pour diminuer les réactions de sollicitude et de protection et renforcer les comportements de bonne santé chez leur enfant (quelques études ont montré que l'hypersollicitude et les réactions de protection des parents sont susceptibles d'aggraver les douleurs, ou du moins d'engager les enfants à se focaliser sur leurs douleurs ; Walker 2006).

Le design comprenait trois sessions de 75 min à une semaine d'intervalle de cette méthode (TCC), comparée à trois sessions « éducatives » comprenant information sur le fonctionnement du système digestif et sur la nutrition. Les sessions étaient enregistrées et une supervision du contenu a été assurée pour 20 % d'entre elles. Ont été mesurés à l'inclusion, puis à 1, 3 et 6 mois : la douleur présente (échelle de visages FPS-R), l'intensité des symptômes gastro-intestinaux (nausées, mal au cœur, constipation...), et l'importance du handicap (*Functional Disability Inventory*, Walker 1991) ; une batterie d'échelles validées mesuraient la dépression, l'anxiété, les réponses des parents à la douleur, les compétences en *coping*, et les croyances vis-à-vis de la douleur.

Deux cents enfants de 7 à 17 ans souffrant d'au moins 3 épisodes de DAR les 3 derniers mois ont été randomisés en aveugle à l'un des traitements. Dans chaque groupe, 87 et 89 enfants ont suivi toutes les sessions. Presque les $\frac{3}{4}$ étaient des filles, 67 % avaient des DAR depuis 12 mois ou plus, 26 % des parents souffraient d'un SII.

Dans l'ensemble, tous les enfants se sont améliorés, mais cette amélioration était significativement supérieure dans le groupe TCC, et se maintenait voire augmentait à 6 mois. La douleur et l'intensité des symptômes GI étaient les plus améliorés. Le retentissement en terme de handicap montrait une tendance à une amélioration supplémentaire dans le groupe TCC (non significative). La tendance protectrice des parents diminuait dans le groupe TCC et les compétences de *coping* positif augmentaient. À noter : dans les deux groupes les parents trouvaient leur thérapeute très compétent.

Les auteurs concluent que le travail cognitivo-comportemental améliore en trois sessions les enfants souffrant de DAR.

Levy RL, Langer SL, Walker L *et al.* Cognitive-behavioral therapy for children with functional abdominal pain and their parents decreases pain and other symptoms. *Am J Gastro Enterology* 2010 ; 105 : 946-56.

Commentaire Pédiadol : Les douleurs abdominales récurrentes résistantes à tout traitement sont particulièrement difficiles à soulager et peuvent devenir très invalidantes, les médecins sont très démunis. Cette étude est la première avec un effectif si important ; les études précédentes concernaient de plus petites cohortes et comportaient moins de mesures, en particulier en termes

de *coping* (Duarte 2006 ; Hicks 2006 ; Humphreys 2000 ; Palermo 2009 ; Robins 2005 ; Sanders 1994). Cependant on peut regretter qu'un index aussi simple que le nombre de jours d'école manqués ne soit pas mentionné ; c'est pour nous un des critères essentiels de l'efficacité de la prise en charge. En France malheureusement, ce traitement assuré par des psychothérapeutes spécialisés n'est que rarement disponible.

Dans une méta-analyse sur l'effet des thérapies psychologiques sur les douleurs chroniques, les auteurs qui ont publié ces résultats dans une revue de la Cochrane Collaboration en 2009 les reprennent en les commentant. Dans ce travail, 25 études randomisées incluant 1247 enfants suivis pour douleurs chroniques ou récurrents, et traités par thérapie cognitivo-comportementale, relaxation, biofeedback, hypnose... ont été analysées. Les auteurs concluent à l'intérêt de ces thérapies pour les enfants souffrant de douleurs récurrentes, principalement pour les céphalées et migraines, les douleurs abdominales récurrentes et les douleurs diffuses de type fibromyalgie.

Palermo TM, Eccleston C, Lewandowski AS *et al.* Randomized controlled trials of psychological therapies for management of chronic pain in children and adolescents : an updated meta-analytic review. *Pain* 2010 ; 148 (3) : 387-97.

Commentaire Pédiadol : L'hypnose et les thérapies cognitivo-comportementales sont à recommander dans les douleurs chroniques.

Musique et ponction lombaire

Une équipe vietnamienne d'oncopédiatrie a étudié l'effet de l'audition d'une musique sur la douleur et l'anxiété de la ponction lombaire effectuée sans autre analgésie. 40 enfants (7-12 ans) suivis pour leucémie sont entrés dans l'étude contrôlée randomisée, la moitié écoutait une musique dans des écouteurs, l'autre moitié portait les écouteurs mais sans musique. Les scores de douleur (échelle numérique), d'anxiété (échelle STAI), les fréquences cardiaques et respiratoires étaient enregistrés. Tous ces items étaient en faveur de l'effet analgésique et anxiolytique pendant et après la PL. Les scores de douleur étaient de 2,35 *versus* 5,65. Les enfants interviewés ont confirmé l'effet positif sur la peur et la douleur.

Nguyen TN, Nilsson S, Hellström AL, Bengtson A. Music therapy to reduce pain and anxiety in children with cancer undergoing lumbar puncture : a randomized clinical trial. *J Pediatr Oncol Nurs* 2010 ; 27 (3) : 146-55.

Commentaire Pédiadol : L'apport de la musique est favorable, et en France peut constituer un complément à l'anesthésie locale si le MEOPA n'est pas disponible ou refusé. Les services d'oncologie pédiatrique pourraient utilement se servir de la musique lors des soins répétitifs.

Conclusion Pédiadol

Beaucoup à faire pour appliquer ces études dans notre réalité clinique et encore de nombreux points à étudier !